

Prog. di Sistemi Elettronici LA/ Elettronica dei Sistemi Digitali LS

Linguaggio VHDL 9 Luglio 2009

Un sistema a FPGA, funzionante a 1 KHz, è utilizzato per il controllo di un lettore di schede magnetiche per la gestione degli accessi all'interno di un laboratorio. All'interno di tale laboratorio si trovano infatti varie stanze il cui accesso può essere effettuato mediante controllo del tesserino magnetico di ogni dipendente; in ogni stanza quindi è presente un lettore di schede in grado di abilitare o meno l'accesso alla suddetta stanza.

Al fine di aumentare il livello di sicurezza all'interno della struttura ad ogni dipendente ed ad ogni stanza è associato un numero identificativo del livello di sicurezza (0,1,2); quanto più è basso l'identificativo tanto più è alto il livello di privilegio. In pratica nelle stanze classificate con 0 possono accedere solo i membri del personale di livello 0, alle stanze 1 i membri di livello 0 e 1, alle stanze di livello 2 tutti i membri.

E' presente inoltre nel laboratorio un server a cui tutti i lettori di schede possono accedere in cui sono memorizzati i dati di tutti i dipendenti.

Si progetti la rete di controllo di una delle porte caratterizzata dalla seguente interfaccia:

```
entity controllore is
  port ( CLK           : in std_logic;
        RESET         : in std_logic;
        CARD_IN        : in std_logic;
        CARD_DATA      : in unsigned(7 downto 0);
        OK             : in std_logic;
        RED            : out std_logic;
        OPEN           : out std_logic;
        SERV_REQ       : out std_logic;
        SERV_DATA      : out unsigned(7 downto 0));
end controllore;
```

Parte 1) Lettura dei dati dal tesserino magnetico

L'inserimento di tesserino magnetico nel lettore della porta viene notificato alla rete di controllo per mezzo dell'attivazione del segnale CARD_IN. Si supponga che tale segnale sia ideale e che duri un solo ciclo di clock. Nel ciclo successivo all'attivazione di CARD_IN il lettore magnetico invia alla rete di controllo tramite il segnale CARD_DATA i dati letti dal tesserino. In particolare prima viene mandato il numero di matricola della persona in esame e tale informazione viene mantenuta su CARD_DATA per 10 cicli di clock, poi l'identificativo del livello di privilegio ad esso associato (anch'esso per 10 cicli di clock), ed infine di nuovo il numero di matricola (anch'esso per 10 cicli di clock). Si consideri il numero di matricola una grandezza ad 8 bit, mentre il livello di privilegio verrà definito dai due bit meno significativi di CARD_DATA.

Si consideri il valore presente su CARD_DATA di norma imprevedibile tranne che nei 30 cicli successivi ad una attivazione di CARD_IN e impossibile l'attivazione ripetuta di CARD_IN durante questa e le successive fasi.

Visto che i dati su CARD_DATA vengono mantenuti validi per più cicli andranno campionati solo quando essi siano sicuramente stabili.

Parte 2) Verifica dei dati letti

La rete dovrà controllare che il numero di matricola letto nelle due letture sia lo stesso; qualora fosse diverso la rete dovrà interpretare questa situazione come il verificarsi di un errore nel processo di lettura o di trasmissione dei dati. In questo caso dovrà forzare alto per 2 secondi il segnale RED, e quindi tornare nella normale fase di attesa di inserimento di una nuova scheda (parte 1).

Viceversa si procederà alla fase successiva.

Parte 3) Richiesta al server

A questo punto la rete dovrà comunicare i dati letti al server che verificherà se la matricola letta è presente nel database e se il livello di privilegio associato è corretto. Per far questo la rete attiva per due cicli di clock SERV_REQ e contemporaneamente invia su SERV_DATA prima il numero di matricola in questione e poi il livello di privilegio letto (i bit non necessari nella trasmissione del livello di privilegio vengano mantenuti a zero).

A questo punto il sistema rimane in attesa per un secondo di una risposta da parte del server che avviene per mezzo dell'attivazione per un ciclo di clock del segnale OK (di norma al valore basso); qualora OK rimanesse basso per tutto il periodo di attesa di un secondo la rete dovrà interpretare questa situazione come il verificarsi di un errore nel processo di riconoscimento e, come nella fase precedente, dovrà forzare alto per 2 secondi il segnale RED, e quindi tornare nella normale fase di attesa di inserimento di una nuova scheda (parte 1).

Qualora invece OK si attivasse entro il periodo di attesa la rete procederà alla fase successiva.

Parte 4) Apertura

Una volta ottenuta tramite il segnale OK la via libera da parte del server la rete controllerà se il livello di privilegio dell'utente è sufficiente per procedere all'apertura della porta (a tal proposito si consideri che la porta in esame sia di livello 1). Qualora il livello non fosse sufficiente il sistema dovrà forzare alto per 2 secondi il segnale RED, e quindi tornare nella normale fase di attesa di inserimento di una nuova scheda (parte 1), viceversa procederà all'apertura attivando per un ciclo di clock il segnale OPEN.